

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>B29B 7/76, 7/90, B01F 5/20, B29C 70/30, 67/24 // B29K 105:12</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/35562</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 14. November 1996 (14.11.96)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP96/01925 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 8. Mai 1996 (08.05.96)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 195 16 806.2      8. Mai 1995 (08.05.95)      DE 195 38 021.5      12. Oktober 1995 (12.10.95)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> KRAUSS-MAFFEI AG [DE/DE]; Krauss-Maffei-Strasse 2, D-80997 München (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> SÖCHTIG, Wolfgang [DE/DE]; Finkenstrasse 1, D-82110 Germering (DE). RENKL, Josef [DE/DE]; Hochstrasse 14, D-85229 Markt Indersdorf (DE). BAUER, Adolf [DE/DE]; Heideweg 24b, D-80140 Olching (DE).  <b>(74) Anwalt:</b> RUCKER, Bernd; Krauss-Maffei AG, Krauss-Maffei-Strasse 2, D-80997 München (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
<b>(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR MANUFACTURING PLASTIC PARTS WITH INCORPORATED REINFORCEMENT FIBRES</b>		
<b>(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON MIT VERSTÄRKUNGSFASERN DURCHSETZTEN KUNSTSTOFFTEILEN</b>		
<b>(57) Abstract</b>  <p>Long reinforcement fibres are incorporated into a plastic part made of a chemically reactive plastic mixture or molten thermoplastic materials. For the long reinforcement fibres to be gently and homogeneously distributed in a single operation in the fluid plastic materials without being destroyed, before the fluid plastic materials are pressed in a plastics moulding tool, a flow of fluid plastics is generated and joined to a flow of long reinforcement fibres outside a mixing chamber where the reactive plastic mixture is prepared or outside a melting unit where thermoplastic materials are molten.</p>		
<b>(57) Zusammenfassung</b>  <p>Bei der Herstellung von aus einem chemisch reaktiven Kunststoffgemisch oder aus Thermoplast-Kunststoffschmelze gebildeten Kunststoffteil sollen lange Verstärkungsfasern in den Kunststoff eingebracht werden. Um die langen Verstärkungsfasern zerstörungsfrei und schonend vor dem Verpressen in einem Kunststoffformwerkzeug mit dem fließfähigen Kunststoff lediglich in einem Arbeitsschritt in homogener Verteilung vermengen zu können, wird vorgeschlagen, daß ein Strom aus fließfähigem Kunststoff erzeugt wird, der außerhalb einer Mischkammer zur Erzeugung von reaktivem Kunststoffgemisch oder außerhalb einer Plastifiziereinheit zur Erzeugung von Thermoplast-Kunststoffschmelze mit einem Strom aus langen Verstärkungsfasern zusammengeführt wird.</p>		
<b>BEST AVAILABLE COPY</b>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von mit Verstärkungsfasern durchsetzten Kunststoffteilen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 19.

Bei der Herstellung von Kunststoffteilen nach dem Reaktionsgießverfahren ist es bekannt, das Reaktionsgemisch mit Füllstoffen, wie z.B. Glasfasern oder Kohlestofffasern zu versetzen, um die mechanischen Eigenschaften des Fertigteils zu verbessern. Hierzu werden einer oder beiden chemisch reaktiven Kunststoffkomponenten die entsprechenden Fasern beigegeben. Dabei können jedoch nur sehr kurze Fasern (ca. 0,2mm) eingesetzt werden, da ansonsten die Viskosität der reaktiven Kunststoffkomponente sehr stark ansteigt, so daß bei der Hochdruckinjektion keine ausreichende Vermischung mehr erzielt werden kann. Außerdem kommt es bei langen Fasern bei der Hochdruckverdüsung der Kunststoffkomponenten in die Mischkammer zu Faserbruch.

Aus der DE-OS 28 23 189 ist es bereits bekannt, in die Mischkammer einer Polyurethananlage über einen Zuführkanal Glasfasern zusammen mit einem Teil einer der Materialkomponenten aus chemisch reaktivem Kunststoff einzuleiten. Da diese mit Glasfasern beladene Materialkomponente nur durch einen Pumpvorgang auf den in der Mischkammer herrschenden Druck gebracht werden kann, können nur kurze Fasern verwendet werden, um beim Pumpvorgang und bei der Eindüsung in die Mischkammer Faserbruch zu vermeiden. Durch den über den Zuführkanal zusätzlich in die Mischkammer eingeleiteten Materialstrom wird ferner die im exakten stöchiometrischen Verhältnis sicherzustellende Mischung der chemisch reaktiven Kunststoffkomponenten gestört, so daß keine gleichbleibende Qualität des Endproduktes gewährleistet werden kann.

Aus der unveröffentlichten Patentanmeldung P 44 17 596 ist es ferner bekannt, bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art die Füllstoffe über einen gesonderten Kanal in die Beruhigungskammer mittels eines Fluidisierungsgases einzubringen. Der Eintrag der Füllstoffe erfolgt dabei jedoch nur an einer Stelle im Randbereich der Strömung des Reaktionsgemisches wodurch sich eine ungleichförmige Verteilung der Füllstoffe im Fertigteil ergeben kann.

Aus der DE 33 13 042 A1 ist es im weiteren bekannt, Füllstoffe, z.B. Farbstoff, mittels eines mit einer Bohrung versehenen Drosselorgans in das Reaktionsgemisch einzubringen. Der Eintrag erfolgt dabei an der Drosselstelle, wo starke Druckschwankungen zur Zerstörung druckempfindlicher Füllstoffe führen können. Da der Eintrag auch entgegen der Strömung des Reaktionsgemisches erfolgt, ist diese Einrichtung auch nicht zur Einbringung von langfaserigen Füllstoffen geeignet.

Im weiteren ist es aus der DE-OS 29 24 554 bekannt, die Füllstoffe über eine in einem Kolben angeordnete axiale Bohrung in der Mischkammer dem Reaktionsgemisch beizumengen. Der Kolben ist dabei reversierbar in einer zylindrischen Kammer geführt, aus der das Reaktionsgemisch in Intervallen ausgestoßen und in einen Formhohlraum gefördert wird. Die Förderung der Füllstoffe, z.B. von Glasfasern, durch die axiale Bohrung und eine seitliche Zuführleitung ist dabei nicht einfach zu bewerkstelligen. Sie kann nur über eine Druckbeaufschlagung der Füllstoffe erfolgen, wozu es zweckmäßig ist, die Füllstoffe in einen flüssigen oder teigigen Zustand zu versetzen, um diese durch Pumpen in die Kammer einpressen zu können. Mit diesen Zuführeinrichtungen können jedoch nur kurzfasrige Füllstoffe gefördert werden. Da die Glasfasern und eventuell das die Glasfasern transportierende fließfähige Medium direkt in die Mischkammer eingebracht werden, besteht auch die Gefahr, daß die Vermischung der che-

misch reaktiven Komponenten gestört wird und sich das erforderliche genaue stöchiometrische Mischungsverhältnis zur Erzielung einer gleichbleibenden Qualität des Endproduktes nicht einstellen kann.

In gleicher Weise besteht nach der GB 1 245 216 der Nachteil, daß durch die unmittelbar in die Mischkammer eingebrachten Zusatzstoffe die Vermischung beeinträchtigt wird und demgemäß Qualitätseinbußen im Endprodukt in Kauf genommen werden müssen.

Ferner ist es bei der Herstellung von aus Thermoplast-Kunststoff bestehenden Kunststoffteilen bekannt, die in einer Plastifiziereinheit erzeugte Schmelze aus thermoplastischem Kunststoff mittels einer beweglichen Einspritzeinheit über ein geöffnetes Werkzeug zu führen und dabei einen Strang aus fließfähiger Schmelze abzulegen, wobei in das Werkzeug vor oder nach der Strangablage eine Geflechtmatte aus langen Verstärkungsfasern in das geöffnete Werkzeug eingelegt wird, die anschließend mit der strangförmig verlegten Schmelze zu einem mit langen Verstärkungsfasern durchsetzten Kunststoffteil verpreßt wird. Dieses Herstellungsverfahren ist verhältnismäßig aufwendig, da die Geflechtmatte aus langen Verstärkungsfasern vor dem Einbringen in das Werkzeug auf die Kontur des Formteils zurechtgeschnitten werden muß. Des weiteren kann es notwendig sein, die Geflechtmatte in einem vorgeschalteten Formvorgang vorzuformen, wofür die Geflechtmatte mit fein verteilten Thermoplast-Kunststoffteilchen durchsetzt sein muß, die dafür sorgen, daß die vorgeformte Geflechtmatte, für den nächsten Arbeitsschritt ihre Form behält.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von mit langen Verstärkungsfasern durchsetzten Kunststoffteilen so zu verbessern, daß druckempfindliche und langfasrige Füllstoffe vollkommen zerstörungsfrei und schonend vor dem

Verpressen in einem Kunststoffformwerkzeug mit dem fließfähigen Kunststoff lediglich in einem Arbeitsschritt in homogener Verteilung vermengt werden können.

Die Erfindung macht von der Erkenntnis Gebrauch, daß beim zusammenführen eines laminaren und drucklosen Stromes aus fließfähigem Kunststoff und eines Stromes aus Füllstoffen eine besonders schonende Vermengung der beiden Komponenten erzielt werden kann.

Insbesondere ergibt sich bei dieser Methode der Vorteil, daß lange Verstärkungsfasern mit fließfähigem Kunststoff in lediglich einem Arbeitsschritt und mit nur einer Baueinheit miteinander vermengt und in ein Kunststoffformwerkzeug eingebracht werden können, wobei pro Arbeitsschritt die Länge der Fasern und die Dichte der Fasereinbringung in beliebiger Weise variiert werden können. Bei der Verwendung von fließfähigem Kunststoff, der aus einem Gemisch aus chemisch reaktiven Kunststoffkomponenten besteht, bestand bislang nur die Möglichkeit die Verstärkungsfasern in sehr geringer Länge (ca. 0,2mm) oder in Form von in gesonderten Arbeitsschritten vorbereiteten und in das Formwerkzeug eingelegten Fasermatten in das Kunststoffteil einzubringen.

Bei der Verwendung von fließfähigem Kunststoff in Form von schmelzeflüssigem Thermoplastkunststoff bestand bislang ebenfalls nur die Möglichkeit, lange Verstärkungsfasern in Form der vorbeschriebenen Fasermatten in gesonderten Arbeitsschritten in das Kunststoffteil einzubringen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird als fließfähiger Kunststoff ein Gemisch aus chemisch reaktiven Kunststoffkomponenten in eine zylindrische Auslaufkammer geleitet, in der ein Reinigungskolben reversierbar geführt ist und durch dessen Zentrumsbereich ein Faser-Förderkanal verläuft. Infolge eines an der Stirnseite des Reinigungskolbens

angeordneten rohrförmigen Ansatzes wird in der Auslaufkammer ein ringförmiger Strömungskanal geschaffen, durch den sich eine schlauchartige Gemischströmung bildet, in dessen Zentrumsbereich der Faser-Förderkanal mündet, wodurch die Möglichkeit besteht, lange Verstärkungsfasern in den fließfähigen Kunststoff einzubringen. Die Verstärkungsfasern werden dabei vollständig von fließfähigem Kunststoff ummantelt. Grundsätzlich sind jedoch auch Strömungsformen geeignet, mit denen der gleichzeitig erzeugte Strom aus langen Verstärkungsfasern nur teilweise ummantelt wird oder in einer im wesentlichen parallelen Strömung mit dem Strom aus fließfähigem Kunststoff zusammengeführt wird. Nach der Erfindung ist wesentlich, daß die beiden Komponenten, der fließfähige Kunststoff einerseits und die langen Verstärkungsfasern andererseits in kontinuierlichen und in im wesentlichen gleichgerichteten Strömen zusammengeführt werden.

Der mit der vorbeschriebenen Vorrichtung geschaffene ringförmige Strömungskanal kann anstelle eines fest mit dem Reinigungskolben verbundenen rohrförmigen Ansatzes auch mit Hilfe eines Tauchrohres geschaffen werden, das den Reinigungskolben zentrisch durchsetzt und den Faser-Förderkanal bildet. Damit besteht die Möglichkeit, daß der Reinigungskolben unabhängig vom Tauchrohr bewegt werden kann. Das Tauchrohr kann den Reinigungskolben sowie dessen hydraulische Betätigungselemente durchsetzen und im Gehäuse der Vorrichtung befestigt sein. Damit ergibt sich der Vorteil, daß die Einrichtungen zur Erzeugung langer Verstärkungsfasern und zum Transport dieser Verstärkungsfasern durch den Faser-Förderkanal im Tauchrohr gehäusefest angeordnet werden können.

Anstelle der vorbeschriebenen Vorrichtungen zur Erzeugung einer schlauchartigen Strömung aus fließfähigem Kunststoff kann auch eine Ringdüse verwendet werden, in deren Zentrumsbereich der Faser-Förderkanal oder ein Kanal zur Förderung anderer Füllstoffe mündet.

Die Einrichtungen zur Erzeugung eines Stromes aus langen Verstärkungsfasern bestehen vorzugsweise aus jeweils paarweise an der Eintrittsöffnung des Faser-Förderkanals angeordneten Förderwalzen, die einen Endlos-Faserstrang von einer Spule abziehen und mit hoher Geschwindigkeit durch den Faser-Förderkanal schießen.

Vorteilhafterweise sind die Förderwalzen mit Schneideinrichtungen versehen, wodurch die Verstärkungsfasern in Abschnitte bestimmter Länge unterteilt werden können. Werden mehrere Förderwalzenpaare mit unterschiedlichen Durchmessern zur Erzeugung von Faserabschnitten unterschiedlicher Länge nebeneinander angeordnet und sind diese Förderwalzen in beliebiger Abfolge zu der Eintrittsöffnung des Faser-Förderkanals positionierbar, so können dem Strom aus fließfähigem Kunststoff in zeitlicher Abfolge Verstärkungsfasern in unterschiedlicher Länge beigegeben werden. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn die Vorrichtung zur Erzeugung der beiden Ströme aus fließfähigem Kunststoff und aus langen Verstärkungsfasern über die Oberfläche eines Kunststoffformwerkzeugs geführt wird, um ein flächiges, mit langen Verstärkungsfasern durchsetztes Kunststoffteil zu erzeugen. Durch Variierung der Länge der Faserabschnitte durch Zupositionierung der entsprechenden Förderwalzen auf die Eintrittsöffnung des Faser-Förderkanals kann ein Kunststoffteil geschaffen werden, das, je nach Festigkeitsanforderungen und Formbeschaffenheit, Fasern unterschiedlicher Länge enthält. So kann es z.B. vorteilhaft sein, stark geneigte Oberflächenbereiche des Formwerkzeugs mit fließfähigem Kunststoff zu überdecken der besonders lange Verstärkungsfasern enthält. Desgleichen kann durch unterschiedliche Geschwindigkeit der Förderwalzen dafür gesorgt werden, daß das Kunststoffteil in bestimmten Teilbereichen mit Fasern in höherer oder geringerer Dichte durchsetzt wird.



Wird der fließfähige Kunststoff über eine Breitschlitzdüse zu einem bandartigen Flachstrom geformt, besteht die Möglichkeit, eine oder beide der breiten Oberflächen mit einem Strom aus langen Verstärkungsfasern zu belegen. Ein Fertigungsverfahren kann dabei so gestaltet werden, daß die Einrichtung zur Erzeugung der Ströme aus fließfähigem Kunststoff und aus langen Verstärkungsfasern mittels eines Roboterarmes flächendeckend über die Oberfläche eines geöffneten Formwerkzeugs geführt wird. Wird dabei zuerst der Strom aus langen Verstärkungsfasern auf der Oberfläche des Formwerkzeugs abgelegt und unmittelbar danach mit dem Flachstrom aus fließfähigem Kunststoff abgedeckt, wird nach dem Schließen und dem Öffnen des Formwerkzeugs ein Kunststoffteil entstehen, bei dem die langen Verstärkungsfasern überwiegend in der oberflächennahen Schicht im Kunststoffteil eingelagert sind.

Der Flachstrom aus fließfähigem Kunststoff kann auch auf beiden Seiten mit einem Strom aus langen Verstärkungsfasern belegt werden, so daß nach den oben beschriebenen Arbeitsschritten ein Kunststoffteil erzeugt werden kann, bei dem vorwiegend beide Oberflächenbereiche mit langen Verstärkungsfasern durchsetzt sind.

Wird der Strom aus langen Verstärkungsfasern auf einen oder beide Randbereiche des Flachstromes gerichtet und ist der Winkel, den die langen Verstärkungsfasern mit der Oberfläche des Flachstromes einschließen ein spitzer Winkel ( $90^{\circ}$ ) und ist ferner die Länge der Verstärkungsfasern nicht größer als die Breite des Flachstromes, so ist sichergestellt, daß sich die im Randbereich des Flachstromes steckenden langen Verstärkungsfasern allmählich auf die Oberfläche des Flachstromes absenken oder beim anschließenden Schließen des Formwerkzeugs in diese eingepreßt werden. In jedem Fall ist damit gewährleistet, daß bei einer

Belegung der Oberfläche eines geöffneten Formwerkzeugs mit einem mit langen Verstärkungsfasern versehenen Flachstromes keine Verstärkungsfasern über den Rand der Formoberfläche geraten und beim anschließenden Schließen der beiden Formhälften ein exaktes Schließen des Formwerkzeugs verhindern. Gratbildung infolge zwischenliegender Verstärkungsfasern kann damit ausgeschlossen werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in Seitenansicht den Schnitt durch einen Mischkopf zur Erzeugung eines Gemischstromes aus chemisch reaktiven Kunststoffkomponenten mit einer Einrichtung zur Zusammenführung des Gemischstromes mit einem Strom aus langen Verstärkungsfasern,

Fig. 2 einen Mischkopf nach Fig. 1 mit einer abgewandelten Einrichtung zur Zusammenführung des Gemischstromes mit einem Strom aus langen Verstärkungsfasern,

Fig. 3 die Seitenansicht eines Mischkopfes zur Erzeugung eines Gemischstromes aus chemisch reaktiven Kunststoffkomponenten mit einer im Schnitt dargestellten Breitschlitzdüse zum Austrag des Gemisches und mit einem auf die Gemisch-Austrittszone gerichteten Faser-Förderkanal,

Fig. 4 in schematischer Darstellung eine über die Oberfläche eines geöffneten Formwerkzeugs geführte Breitschlitzdüse mit einem auf den Randbereich des abgelegten Flachstranges aus fließfähigem Kunststoff gerichteten Faser-Förderkanal,

Fig. 5 in schematischer Darstellung die Belegung der Oberfläche eines Formwerkzeugs mit einem Flachstrang aus fließfähigem Kunststoff und zwei Faser-Förderkanälen,

Fig. 6 in schematischer Darstellung die Beaufschlagung eines abgelegten Flachstranges aus fließfähigem Kunststoff mittels eines pendelnden Faser-Förderkanals und

Fig. 7 die Ausführungsform nach Fig. 6 jedoch mit kreisendem Faser-Förderkanal.

Die Fig. 1 zeigt den Mischkopf einer Polyurethananlage, in dem chemisch reaktive Kunststoffkomponenten, wie Polyol und Isocyanat zu einem Gemisch aus fließfähigem Kunststoff vermengt werden. Gemäß Fig. 1 ist in einer Mischkammer 1 ein Steuerkolben 2 angeordnet, der mittels eines Hydraulikkolbens 3 reversierbar in der Mischkammer 1 geführt ist. In die Mischkammer 1 münden senkrecht zur Zeichnungsebene führende Injektionsöffnungen (nicht dargestellt) für die chemisch reaktiven Kunststoffkomponenten. Mit dem Steuerkolben 2 werden die Injektionsöffnungen zeitgleich auf- und zugesteuert, desgleichen erfüllt der Steuerkolben 2 die Funktion, das in der Mischkammer 1 aus den reaktiven Kunststoffkomponenten gebildete Reaktionsgemisch aus der Mischkammer 1 auszutreiben und die Wände der Mischkammer 1 von Reaktionsgemisch zu reinigen.

Im rechten Winkel zur Mischkammer 1 ist eine Beruhigungskammer 4 angeordnet, in der ein erster Reinigungskolben 5 reversierbar geführt ist. Der erste Reinigungskolben 5 ist mittels eines zweiten Hydraulikkolbens 6 betätigbar.

An die Beruhigungskammer 4 schließt sich im rechten Winkel ein Auslaufrohr 7 an, in dem ein zweiter Reinigungskolben 8 reversierbar geführt ist. Der zweite Reinigungskolben 8 ist mittels eines dritten Hydraulikkolbens 9 betätigbar. Das Auslaufrohr 7 mündet mit seiner Austragsöffnung 10 in den Formhohlraum einer Spritzform (nicht dargestellt).

Der zweite Reinigungskolben 8 und der dritte Hydraulikkolben 9 werden von einem Tauchrohr 11 zentrisch durchsetzt, das im Zylinderdeckel 12 des Hydraulikzylinders 13 befestigt ist.

Durch das Tauchrohr 11 sind von außen Füllstoffe bis unmittelbar zur Austragsöffnung 10 in das aus dem Auslaufrohr 7 strömende Reaktionsgemisch einführbar.

Besonders geeignet ist das Tauchrohr 11 zur Einführung von langen Fasern, beispielsweise zum Einführen von Strängen aus Glasfasern oder Kohlestofffasern.

Die Faserstränge werden über Förderwalzen 14 und 15 erfaßt und durch das Tauchrohr 11 in das Reaktionsgemisch eingeschossen.

Eine der Förderwalzen 14 kann mit Schneideeinrichtungen in Form von vier auf dem Walzenumfang verteilten Messern 16 versehen sein, wodurch der Faserstrang in bestimmte Längenabschnitte unterteilt werden kann. Die Länge der Abschnitte ist beliebig variierbar. Grundsätzlich können über die Förderwalzen 14 und 15 auch bereits vorher in Längenabschnitte unterteilte Faserstränge durch das Tauchrohr 11 in das Reaktionsgemisch eingeschossen werden.

Die Faserstränge werden über Förderwalzen 14 und 15 erfaßt und durch das Tauchrohr 11 in das Reaktionsgemisch eingeschossen.

Eine der Förderwalzen 14 kann mit Schneideinrichtungen in Form von vier auf dem Walzenumfang verteilten Messern 16 versehen sein, wodurch der Faserstrang in bestimmte Längenabschnitte unterteilt werden kann. Die Länge der Abschnitte ist beliebig variierbar. Grundsätzlich können über die Förderwalzen 14 und 15 auch bereits vorher in Längenabschnitte unterteilte Faserstränge durch das Tauchrohr 11 in das Reaktionsgemisch eingeschossen werden.

Der Faserstrang wird nach dem Einführen durch die Einführöffnung 17 zunächst von der Förderwalze 15 und der Andruckwalze 18 erfaßt, worauf der Faserstrang zwischen die beiden Förderwalzen 14 und 15 gelangt und von diesen zentrisch durch das Tauchrohr 11 geschossen wird.

Je nach Länge des Tauchrohres 11 können die Langfaserstränge oder sonstige Füllstoffe in beliebigen Bereichen des Auslaufrohres 7 in das Reaktionsgemisch eingeschossen werden. Die Fasern oder die sonstigen Füllstoffe gelangen zentrisch in das durch das Auslaufrohr 7 strömende Reaktionsgemisch und werden somit bei der Überleitung in den Formhohlraum gleichförmig im Gießteil verteilt.

Die Förderung der Faserstränge oder der sonstigen Füllstoffe durch das Tauchrohr 11 kann durch ein Fluidisierungsmittel, wie z.B. Druckgas, unterstützt werden, das durch die Öffnung 19 eingeführt wird. Anstelle oder zusätzlich zu dem Fluidisierungsmittel können auch weitere fluide Mittel in das Reaktionsgemisch eingebracht werden. So können beispielsweise neben Fasersträngen zusätzlich Füllstoffe mit einem Fluidisierungsgas in das Reak

Die Erfindung ist am Beispiel eines Tauchrohres 11 erläutert, das den im Auslaufrohr 7 reversierbar geführten Reinigungskolben 8 durchsetzt. Ein Tauchrohr der beschriebenen Art kann jedoch auch im Steuerkolben 2 und in der Mischkammer 1 eines einfachen Geradeausmischkopfes angeordnet sein, dessen Mischkammer 1 keine Beruhigungskammer 4 nachgeordnet ist.

Das Tauchrohr 11 kann auch bei einem Mischkopf, der lediglich aus einer Mischkammer 1 und einer Beruhigungskammer 4 besteht, im Reinigungskolben und in der Beruhigungskammer angeordnet sein.

Die Fig. 2 zeigt einen dem Mischkopf nach Fig. 1 entsprechenden Mischkopf, wobei für die übereinstimmenden Funktionselemente die gleichen Bezugszeichen 1 bis 6 verwendet wurden.

An die Beruhigungskammer 4 schließt sich im rechten Winkel ein Auslaufrohr 70 an, in dem ein Reinigungskolben 80 reversierbar geführt ist. Der Reinigungskolben 80 ist mittels eines dritten Hydraulikkolbens 90 betätigbar. Das Auslaufrohr 70 mündet mit seiner Austragsöffnung 100 in den Formhohlraum einer Spritzform (nicht dargestellt).

Der zweite Reinigungskolben 80 weist einen rohrartigen Ansatz 81 und der dritte Hydraulikkolben 90 weist ein rohrförmiges Ansatzstück 82 auf. Sowohl der rohrartige Ansatz 81 als auch das rohrartige Ansatzstück 82 werden von einem im Reinigungskolben 80 fest eingepreßten Rohr gebildet, so daß der Reinigungskolben 80, der rohrartige Ansatz 81 und das rohrartige Ansatzstück 82 ein einheitliches Bauteil bilden. Der rohrförmige Ansatz 81 und das rohrartige Ansatzstück 82 können auch einstückig mit dem Reinigungskolben 80 verbunden sein, d.h. alle Teile können aus einem einstückigen Drehteil bestehen. Durch den Reinigungskolben 80 sowie den rohrförmigen Ansatz 81 und das rohrförmige Ansatzstück 82 verläuft eine zentrische Bohrung 83.

Der Reinigungskolben 80 und das rohrartige Ansatzstück 82 durchsetzen einen Zylinderdeckel 120.

Durch die zentrische Bohrung 83 sind von außen Füllstoffe in das aus dem Auslaufrohr 70 strömende Reaktionsgemisch einführbar. Das Zusammentreffen der Füllstoffe mit dem Reaktionsgemisch kann je nach Länge des rohrförmigen Ansatzes 81 oder der axialen Positionierung des Reinigungskolbens 80 frei gewählt werden. Für die Erfindung ist wesentlich, daß durch den rohrartigen Ansatz 81 eine schlauchförmige Strömung aus Reaktionsgemisch erzeugt wird, in die die Füllstoffe zentrisch eingetragen werden. Die Füllstoffe werden dabei vom Reaktionsgemisch ummantelt und vermischen sich aufgrund der Tatsache, daß die Füllstoffe und das Reaktionsgemisch in derselben Transportrichtung gefördert werden auf besonders schonende Weise. Das erfindungsgemäße Verfahren und die hierzu angegebenen Vorrichtungen eignen sich daher besonders für die Beimengung von langen Fasern in das Reaktionsgemisch, insbesondere von Strängen aus Glasfasern oder Kohlestofffasern. Es können jedoch auch Naturfasern, wie z.B. Hanffasern verwendet werden.

Die endlos auf einer Faserspule aufgewickelten Fasern (z.B. Glasfaservovings) werden von Förderwalzen 140 und 150 erfaßt und durch die zentrische Bohrung 83 in das schlauchartige Reaktionsgemisch eingetragen.

Die Förderwalzen 140 und 150 sowie deren Antriebe sind auf einem am rohrartigen Ansatzstück 82 befestigten Gehäuse 84 gelagert und bewegen sich zusammen mit dem Reinigungskolben 80.

Eine der Förderwalzen 140 ist mit Schneideinrichtungen in Form von auf dem Walzenumfang verteilten Messern 160 versehen, wodurch der Faser-

Reaktionsgemisch, insbesondere von Strängen aus Gläsfasern oder Kohlestofffasern. Es können jedoch auch Naturfasern, wie z.B. Hanffasern verwendet werden.

Die endlos auf einer Faserspule aufgewickelten Fasern (z.B. Glasfaserrovings) werden von Förderwalzen 140 und 150 erfaßt und durch die zentrische Bohrung 83 in das schlauchartige Reaktionsgemisch eingetragen.

Die Förderwalzen 140 und 150 sowie deren Antriebe sind auf einem am rohrartigen Ansatzstück 82 befestigten Gehäuse 84 gelagert und bewegen sich zusammen mit dem Reinigungskolben 80.

Eine der Förderwalzen 140 ist mit Schneideinrichtungen in Form von auf dem Walzenumfang verteilten Messern 160 versehen, wodurch der Faserstrang in bestimmte Längenabschnitte unterteilt werden kann. Die Länge der Abschnitte ist je nach Anzahl der Messer und Walzenumfang beliebig variierbar. Der Faserstrang wird nach dem Einführen durch die Einführöffnung 170 zunächst von der Förderwalze 150 und der Andruckwalze 180 erfaßt, worauf der Faserstrang zwischen die beiden Förderwalzen 140 und 150 gelangt und von dieser zentrisch in die Bohrung 83 geschossen wird.

Grundsätzlich können die Förderwalzen 140 und 150 bzw. das Gehäuse 84 anstelle der Befestigung am rohrförmigen Ansatzstück 82 bzw. am Reinigungskolben 80 auch unabhängig vom Reinigungskolben 80 befestigt sein, z.B. am Zylinderdeckel 120, wobei die Überführung der von den Förderwalzen 140 und 150 beschleunigten Faserstränge in die zentrische Bohrung ~~82~~<sup>83</sup> im rohrartigen Ansatzstück 82 durch Zwischenschaltung eines Teleskoprohres erfolgen kann.



Öffnung die Füllstoffe eingetragen werden. Die Füllstoffe werden dadurch nicht unmittelbar mit dem Reaktionsgemisch in Kontakt gebracht sondern erst im Verlauf einer mit dem Reaktionsgemisch gleichgerichteten Transportphase.

Anstelle der in den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 und 2 dargestellten Mischköpfe (Bezugszeichen 1 bis 6), die fließfähigen Kunststoff in Form eines Reaktionsgemisches liefern, können die Auslaufrohre 7 bzw. 70 auch an eine Plastifiziereinheit angeschlossen werden, wie sie bei einer Kunststoffspritzgießmaschine zur Herstellung von Kunststoffteilen aus Thermoplast-Kunststoff verwendbar ist. Auch ist ein Anschluß an einen Extruder möglich. Beide Vorrichtungen liefern fließfähigen Kunststoff in Form einer Thermoplast-Kunststoffschmelze.

Die Fig. 3 zeigt einen dem Mischkopf nach Fig. 1 oder Fig. 2 in der Funktion entsprechenden Mischkopf 100, in dem aus chemisch reaktiven Kunststoffkomponenten ein fließfähiger Kunststoff in Form eines Reaktionsgemisches erzeugt wird. An den Mischkopf 100 schließt sich in teilweise geschnittener Darstellung eine Breitschlitzdüse 101 an, in deren Flachkanal 102 ein Flachschieber 103 reversierbar angeordnet ist. Die in den Flachkanal 102 mündende Zuströmöffnung 104 für das vom Mischkopf 100 über den Zuführkanal 105 geleitete Reaktionsgemisch ist durch den Flachschieber 103 nur teilweise geöffnet, wodurch sich ein Drossel-effekt einstellt, der zu einer weiteren Durchmischung des Reaktionsgemisches führt. Der Flachschieber 103 ist von einer die Zuströmöffnung 104 ganz oder teilweise freigebenden bis zu einer den Flachkanal 102 vollkommen ausfüllenden Stellung positionierbar. In letzterer Stellung ist der Flachschieber 103 zur Anströmöffnung 106 vorgeschoben. Durch das Verschieben des Flachschiebers wird das restliche Reaktionsgemisch aus dem Flachkanal 102 ausgeschoben, wobei gleichzeitig dessen Wandungen vom Reaktionsgemisch gereinigt werden.

Die Fig. 3 zeigt einen dem Mischkopf nach Fig. 1 oder Fig. 2 in der Funktion entsprechenden Mischkopf <sup>119</sup>~~100~~, in dem aus chemisch reaktiven Kunststoffkomponenten ein fließfähiger Kunststoff in Form eines Reaktionsgemisches erzeugt wird. An den Mischkopf ~~100~~<sup>119</sup> schließt sich in teilweise geschnittener Darstellung eine Breitschlitzdüse 101 an, in deren Flachkanal 102 ein Flachschieber 103 reversierbar angeordnet ist. Die in den Flachkanal 102 mündende Zuströmöffnung 104 für das vom Mischkopf <sup>119</sup>~~100~~ über den Zuführkanal 105 geleitete Reaktionsgemisch ist durch den Flachschieber 103 nur teilweise geöffnet, wodurch sich ein Drossel-effekt einstellt, der zu einer weiteren Durchmischung des Reaktionsgemisches führt. Der Flachschieber 103 ist von einer die Zuströmöffnung 104 ganz oder teilweise freigebenden bis zu einer den Flachkanal 102 vollkommen ausfüllenden Stellung positionierbar. In letzterer Stellung ist der Flachschieber 103 zur Anströmöffnung 106 vorgeschoben. Durch das Verschieben des Flachschiebers wird das restliche Reaktionsgemisch aus dem Flachkanal 102 ausgeschoben, wobei gleichzeitig dessen Wandungen vom Reaktionsgemisch gereinigt werden.

An der Breitschlitzdüse 101 ist eine Halterung 107 für einen aus einem Rohr bestehenden Faser-Förderkanal 108 befestigt. Mittels eines Schwenkantriebes 109 ist der Faser-Förderkanal 108 in der Halterung 107 um eine zur Zeichnungsebene senkrecht stehende Achse 110 und um eine Achse <sup>108</sup>~~102~~ schwenkbar. Die Austrittsöffnung 112 des Faser-Förderkanals <sup>108</sup>~~102~~ liegt in etwa in gleicher Ebene zur Austrittsöffnung <sup>106</sup>~~100~~ des Flachkanals 102.

An dem der Austrittsöffnung 112 gegenüberliegenden Ende des Faser-Förderkanals 108 ist eine Förder- und Schneideinrichtung 113 angeordnet, mit der ein Endlos-Faserstrang 114 erfaßt, in Abschnitte 115 bestimmter Länge unterteilt und durch den Faser

Förderkanal <sup>108</sup>~~102~~ transportierbar ist. Die Faserabschnitte 115 treten an der Austrittsöffnung 112 mit hoher Geschwindigkeit in Form eines Stromes 116 aus langen Verstärkungsfasern aus und werden mit dem aus der Breitschlitzdüse 101 austretenden Strom 118 aus fließfähigem Kunststoff zusammengeführt.

Der Mischkopf <sup>119</sup>~~100~~ kann zusammen mit der Breitschlitzdüse 101 und dem Faser-Förderkanal 108 beispielsweise mit einem Roboterarm (nicht dargestellt) als eine einheitliche Funktionseinheit über eine Oberfläche 117 eines nicht näher dargestellten geöffneten Spritzgießwerkzeugs geführt werden, wobei je nach Bewegungsrichtung zuerst der Strom aus Verstärkungsfasern oder der Strom aus fließfähigem Kunststoff auf der Oberfläche 117 zu liegen kommt.

Wird die Funktionseinheit nach rechts (Richtung A) bewegt, kommen erst die Faserabschnitte 115 auf der Oberfläche 117 zu liegen, die sodann von dem bandartigen Flachstrom 118 aus fließfähigem Kunststoff überdeckt werden. Nach dem Verpressen der abgelegten Materialien aus Kunststoff und Verstärkungsfasern wird ein Kunststoffteil geschaffen, bei dem die langen Verstärkungsfasern mehr im äußeren Oberflächenbereich des fertigen Kunststoffteils eingelagert sind.

Wird die Funktionseinheit nach links (Richtung B) bewegt, kommt erst der abandartige Flachstrom 118 aus fließfähigem Kunststoff auf der Oberfläche 117 zu liegen, der sodann vom Strom aus langen Verstärkungsfasern überdeckt wird. Nach dem Verpressen der abgelegten Materialien aus Kunststoff und langen Verstärkungsfasern wird ein Kunststoffteil geschaffen, bei dem die langen Verstärkungsfasern mehr im inneren Oberflächenbereich des fertigen Kunststoffteils eingelagert sind.

Anstelle des vorbeschriebenen Mischkopfes <sup>119</sup>~~100~~ kann an die Breitschlitzdüse 101 auch ein Zuführkanal angeschlossen sein, mit der in einer Plastifiziereinheit oder in einem Extruder (nicht dargestellt) erzeugte Thermoplast-Kunststoffschmelze zuführbar ist. Der bandartige Flachstrom 118 aus fließfähigem Kunststoff kann daher je nach verwendetem Aggregat aus Thermoplast-Kunststoff oder aus einem chemischen Reaktionsgemisch bestehen.

Die Fig. 4 zeigt den Austrittsbereich der Breitschlitzdüse 101 mit einem austretenden bandartigen Flachstrom 118 aus fließfähigem Kunststoff, der sich auf der Oberfläche 117 eines geöffneten Spritzgießwerkzeugs ablegt. Die Austrittsöffnung 112 des Faser-Förderkanals 108 ist dabei auf den linken Randbereich des bandartigen Flachstromes 118 gerichtet, wobei der Faser-Förderkanal zur Oberfläche des bandartigen Flachstromes 118 einen spitzen Winkel ( $90^0$ ) einschließt, so daß die anfänglich im Randbereich des Flachstromes 118 stehenden langen Verstärkungsfasern 115 allmählich auf der Oberfläche des Flachstromes 118 zu liegen kommen. Damit ist sichergestellt, daß die auf den Randbereich des Flachstromes 118 auftreffenden langen Verstärkungsfasern nicht über diesen hinausgelangen. Es kann somit die Oberfläche 117 einer Spritzgießform mit fließfähigem Kunststoff und mit langen Verstärkungsfasern belegt werden, ohnedieß Verstärkungsfasern über den Rand der Oberfläche der Formkavität des geöffneten Spritzgießwerkzeugs gelangen. Damit ist sichergestellt, daß keine Verstärkungsfasern zwischen die Formtrennflächen der beiden Spritzgießwerkzeuge gelangen und ein einwandfreies Schließen des Spritzgießwerkzeugs behindern.

Die Fig. 5 zeigt eine aus einer Breitschlitzdüse 101 und zwei Faser-Förderkanälen 108a und 108b bestehende Funktionseinheit, mit der beim Überfahren der Oberfläche 117 eines geöffneten

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von mit Verstärkungsfasern durchsetzten Kunststoffteilen

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von mit Verstärkungsfasern durchsetzten Kunststoffteilen, die aus fließfähigem Kunststoff gebildet werden, der in einer Mischkammer erzeugt wird, in der chemisch reaktive Kunststoffkomponenten innig zu einem Reaktionsgemisch vermischt werden, oder der in einer Plastifiziereinheit in Form einer Thermoplast-Kunststoffschmelze erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strom aus fließfähigem Kunststoff erzeugt wird, der außerhalb der Mischkammer oder der Plastifiziereinheit mit einem Strom aus langen Verstärkungsfasern zusammengeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus fließfähigem Kunststoff und der Strom aus langen Verstärkungsfasern in im wesentlichen gleichgerichteten parallelen Strömen zusammengeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus langen Verstärkungsfasern teilweise vom Strom aus fließfähigem Kunststoff umgeben wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus langen Verstärkungsfasern vollständig von einem schlauchartigen Strom aus fließfähigem Kunststoff ummantelt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus fließfähigem Kunststoff in an sich bekannter Weise mittels einer Breitschlitzdüse (101) zu einem bandartigen Flachstrom (118) geformt wird, dessen eine oder beide breite Oberflächen mit einem Strom aus langen Verstärkungsfasern (116) beaufschlagt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus langen Verstärkungsfasern (116) im spitzen Winkel ( $90^{\circ}$ ) zur breiten Oberfläche des bandartigen Flachstromes (118) gerichtet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus langen Verstärkungsfasern (116) auf einen oder beide Randbereiche des Flachstromes (118) gerichtet wird, wobei die Länge der Verstärkungsfasern (116) die Breite des Flachstromes (118) nicht überschreitet.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus langen Verstärkungsfasern (116) in veränderbarer Richtung auf eine der breiten Oberflächen des bandartigen Flachstromes (118) gerichtet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus langen Verstärkungsfasern (116) in über die Breite des bandartigen Flachstromes (118) pendelnden Bewegungen geführt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus langen Verstärkungsfasern (116) in über die Breite des bandartigen Flachstromes (118) kreisenden Bewegungen geführt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen mit den Austrittsöffnungen für den

Strom aus fließfähigem Kunststoff und für den Strom aus langen Verstärkungsfasern über die Oberfläche (117) eines Kunststoffformwerkzeugs oder über die Oberfläche einer auf der Oberfläche des Kunststoffformwerkzeugs abgelegten Folie geführt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus fließfähigem Kunststoff zuerst auf die Oberfläche des Kunststoffformwerkzeugs oder der Folie aufgebracht wird, worauf die langen Verstärkungsfasern auf die Oberfläche des fließfähigen Kunststoffs aufgebracht werden.

13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die langen Verstärkungsfasern zuerst auf die Oberfläche des Kunststoffformwerkzeugs oder der Folie aufgebracht werden und diese anschließend mit dem Strom aus fließfähigem Kunststoff überdeckt werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die andere breite Oberfläche des Stromes aus fließfähigem Kunststoff mit einem weiteren Strom aus langen Verstärkungsfasern beaufschlagt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß als fließfähiger Kunststoff ein Gemisch aus chemisch reaktiven Kunststoffkomponenten verwendet wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß als fließfähiger Kunststoff eine Schmelze aus Thermoplast-Kunststoff verwendet wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß als lange Verstärkungsfasern Fasern mit einer Länge von mehr als 5mm verwendet werden.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß als lange Verstärkungsfasern Fasern in einer Länge verwendet werden, die größer ist als die Länge der Fasern, die bei der Vermischung der chemisch reaktiven Kunststoffkomponenten durch Hochdruckinjektion in eine Mischkammer zusammen mit einer oder mehreren Kunststoffkomponenten zur Mischkammer noch zerstörungsfrei pumpbar und in diese injizierbar sind, oder die in einer Plastifiziereinheit bei der Erzeugung einer Thermoplast-Kunststoffschmelze noch zerstörungsfrei verarbeitbar ist.

19. Vorrichtung zur Durchführung der Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Austrittsöffnung für den Strom aus fließfähigem Kunststoff mindestens eine Austrittsöffnung für den Strom aus langen Verstärkungsfasern zugeordnet ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Erzeugung des Stromes aus langen Verstärkungsfasern aus einem Faser-Förderkanal, vorzugsweise aus einem Förderrohr (11,81,108) besteht, an dessen Eintrittsöffnung gegeneinander laufende Förderwalzen (14,15;140,150) angeordnet sind, mit denen die langen Verstärkungsfasern durch den Faser-Förderkanal förderbar sind.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die gegeneinander laufenden Förderwalzen (14,15;140,150) Schneideinrichtungen (16,160) aufweisen, mit denen von einem Endlos-Faserstrang abwickelbare Verstärkungsfasern vor der Weiterförderung in die Eintrittsöffnung des Faser-Förderkanals in Abschnitte bestimmter Länge unterteilbar sind.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei oder mehrere gegeneinander laufende Förderwalzenpaare neben-



einander angeordnet sind, die jeweils Schneideinrichtungen für Verstärkungsfasern mit unterschiedlichen Längen aufweisen, wobei eine Verschiebevorrichtung vorgesehen ist, mit der in beliebiger Abfolge jedes der Förderwalzenpaare mit der zugehörigen Schneideinrichtung zu der Eintrittsöffnung des Faser-Förderkanals positionierbar ist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus langen Verstärkungsfasern aus Faserabschnitten bestimmter Länge besteht, die mittels eines Fluidisierungsgases durch einen Faser-Förderkanal förderbar sind.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß an der Eintrittsöffnung des Faser-Förderkanals Schneideinrichtungen vorgesehen sind, mit denen aus einem Endlos-Faserstrang Verstärkungsfasern in wählbarer Länge abschneidbar sind.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Faser-Förderkanal in Bezug auf die Austrittsöffnung für den Strom aus fließfähigem Kunststoff schwenkbar angeordnet ist.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Faser-Förderkanal mittels eines Kugelgelenkes verschwenkbar ist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus fließfähigem Kunststoff mittels einer Breitschlitzdüse (101) zu einem bandartigen Flachstrom (118) formbar ist.

28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß in der Breitschlitzdüse (101) ein Flachschieber (103) angeordnet ist, der zwischen einer den Strom aus fließfähigem Kunststoff freigebenden und

einer den Flachkanal (102) der Breitschlitzdüse (101) vollständig ausfüllenden Position reversierbar ist.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuströmöffnung (104) in den Flachkanal (102) vom Flachschieber (103) teilweise geschlossen wird.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Flachschieber (103) in einer die Zuströmöffnung (104) zum Flachkanal (102) der Breitschlitzdüse (101) teilweise sperrenden Stellung positionierbar ist.

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus fließfähigem Kunststoff in eine zylindrische Auslaufkammer (70) leitbar ist, in der ein Reinigungskolben (80) reversierbar geführt ist, der eine zentrische Bohrung (83) aufweist, die den Faser-Förderkanal darstellt, wobei sich an der Stirnseite (80') des Reinigungskolbens (80) ein rohrartiger Ansatz (81) befindet, dessen Außendurchmesser geringer als der Durchmesser des Reinigungskolbens (80) ist und wobei der vom rohrförmigen Ansatz und von der Innenwandung der Auslaufkammer umschlossene Ringraum den Strömungskanal für den Strom aus fließfähigem Kunststoff darstellt.

32. Vorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrische Bohrung (83) durch den hydraulischen Betätigungskolben (90) des Reinigungskolbens (80) verläuft und sich in einem rohrförmigen Ansatzstück (82) fortsetzt, das den Zylinderdeckel (120) des Betätigungszylinders (130) durchsetzt.

33. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem aus dem Zylinderdeckel (120) herausragenden ringförmigen Ansatzstück (82) Förderwalzen (140,150) angeordnet sind, mit denen Faserstränge aus Verstärkungsfasern auf hohe Geschwindigkeit beschleunigbar und durch die den Faser-Förderkanal darstellende Bohrung (83) förderbar sind.

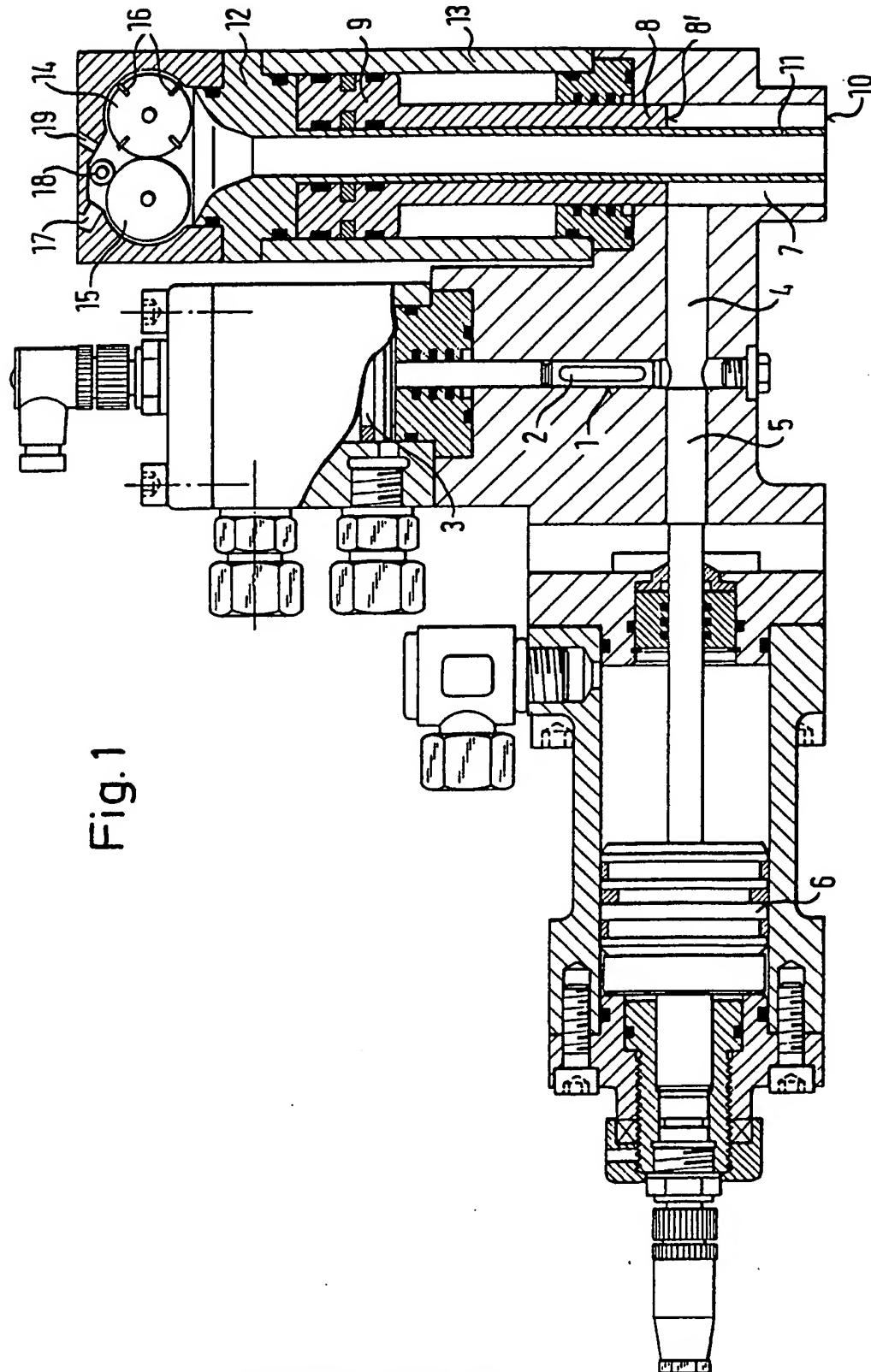
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus fließfähigem Kunststoff in eine zylindrische Auslaufkammer (7) leitbar ist, in der ein Kolben (8) reversierbar geführt ist, der eine zentrische Bohrung aufweist, die von einem Tauchrohr (11) durchsetzt ist, das den Faser-Förderkanal darstellt, wobei der von dem Teil des Tauchrohres (11), der über die Stirnseite (8') des Kolbens (8) hinausragt, und der Innenwandung der Auslaufkammer (7) umschlossene Ringraum den Strömungskanal für den Strom aus fließfähigem Kunststoff darstellt.

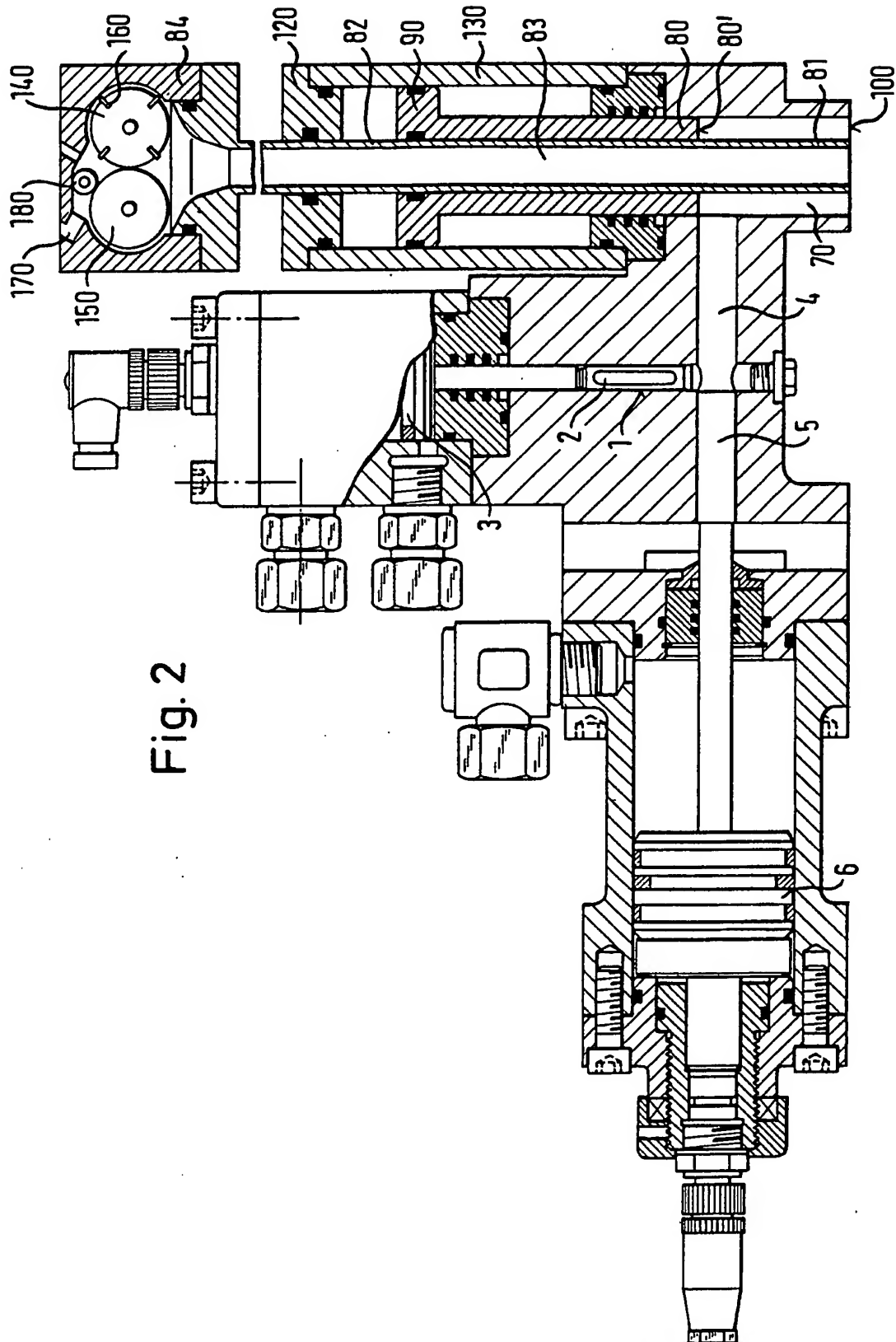
35. Vorrichtung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß das Tauchrohr (11) den Kolben (8) und den den Kolben (8) betätigenden Hydraulikkolben (9) durchsetzt und im Zylinderdeckel (12) der Hydraulikeinheit befestigt ist.

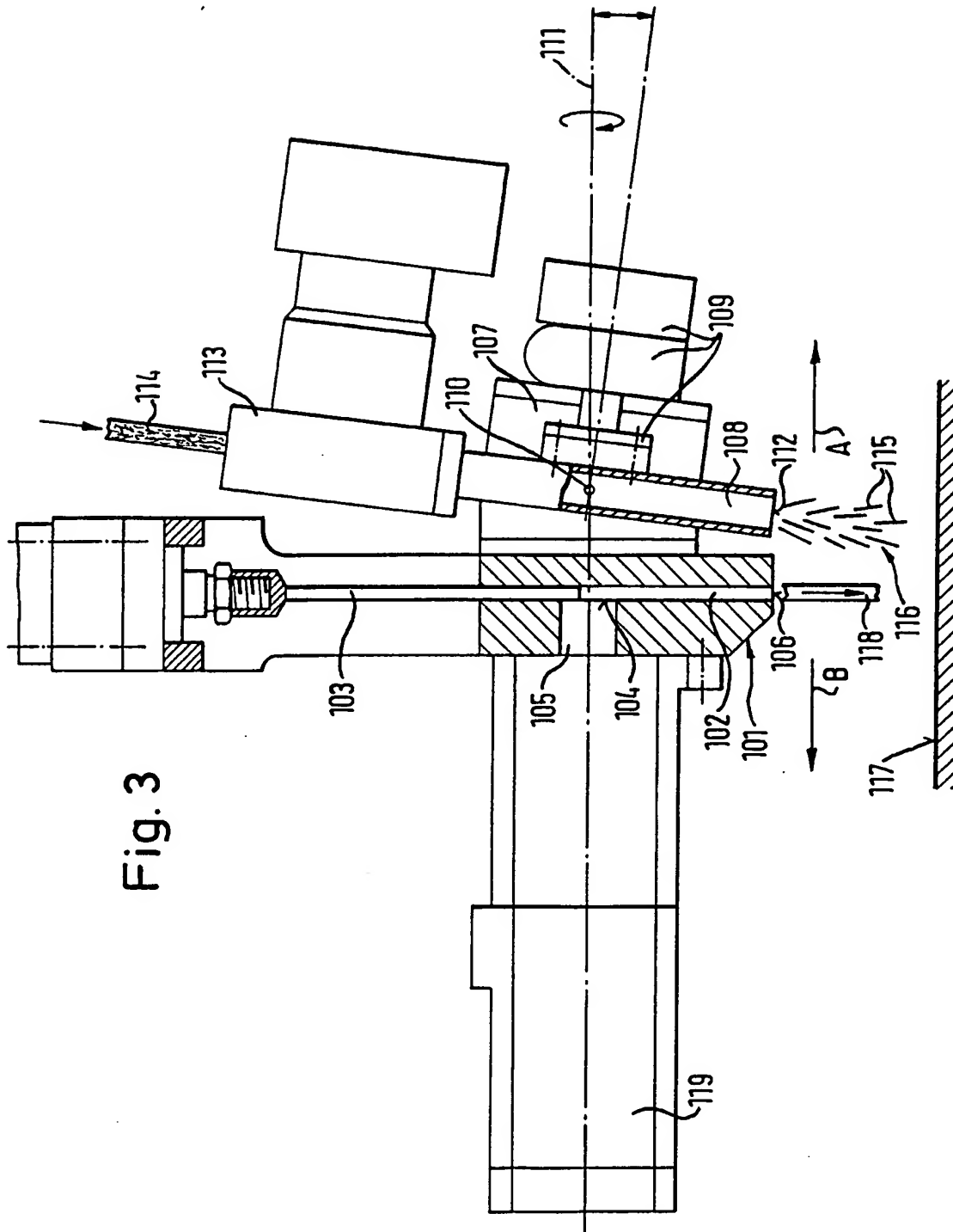
36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintauchtiefe des Tauchrohres (11) bezüglich der Auslaufkammer (7) veränderbar ist.

37. Vorrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintauchtiefe während der Zykluszeit veränderbar ist.

38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß in eine Mischkammer (1) Injektionsbohrungen münden, über die chemisch reaktive Kunststoffkomponenten einleitbar sind, wobei die Injektionsbohrungen mittels eines in der Mischkammer reversierbar geführten Steuerkolbens (2) auf- und zusteuertbar sind und wobei das in der Mischkammer (1) sich bildende Gemisch aus reaktiven Kunststoffkomponenten den Strom aus fließfähigem Kunststoff darstellt.
39. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (2) dem Reinigungskolben (80) nach Anspruch 31 entspricht.
40. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (2) dem Kolben (8) nach Anspruch 34 entspricht.
41. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom aus fließfähigem Kunststoff aus einer in einer Plastifiziereinheit erzeugten Schmelze aus Thermoplast-Kunststoff besteht.
42. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen mit der Austrittsöffnung für den Strom aus fließfähigem Kunststoff und der Austrittsöffnung für den Strom aus langen Verstärkungsfasern eine zusammenhängende Baueinheit darstellen.
43. Vorrichtung nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit mittels eines Roboterarmes über die Formoberfläche eines geöffneten Formwerkzeuges führbar ist.







NOT TO BE TAKEN INTO CONSIDERATION  
FOR THE PURPOSES OF INTERNATIONAL PROCESSING



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter      nal Application No  
PCT/EP 96/01925

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6    B29B7/76    B29B7/90    B01F5/20    B29C70/30    B29C67/24 //B29K105:12		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6    B29B    B01F    B01B    B29C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE,A,20 17 548 (COLLO RHEINCOLLODIUM KOELN GMB) 28 October 1971	1-7,11, 15, 17-19,27 31
A	see the whole document ---	
X	GB,A,1 360 803 (NAT RES DEV) 24 July 1974	1-4, 11-15, 17-21, 23,25, 31,32 22
A	see page 2, line 116 - page 3, line 118; claims 1-6; figures 1,2 ---	
X	GB,A,1 579 543 (EUROC DEVELOPMENT AB) 19 November 1980 see page 2, line 51 - line 120; figure 1 --- -/--	1-4,15, 17-19,23
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">4 September 1996</div>		Date of mailing of the international search report  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">17/09/1996</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Authorized officer  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Van Nieuwenhuize, O</div>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter.      nal Application No  
PCT/EP 96/01925

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE,A,26 28 854 (LAUBE KUNSTSTOFFENSTER) 5 January 1978  see claims 1-13; figures 1,2 ---	1,2,5-7, 15, 17-21,27
X	WO,A,93 01444 (ELECTROLUX AB) 21 January 1993  see the whole document ---	1,2,5-8, 11,13, 14,19, 23,27
X	GB,A,1 418 091 (NAT RES DEV) 17 December 1975  see page 1, line 96 - page 2, line 5; claims 1-9,21-25; figure 1 ---	1,2, 11-14, 17-21, 23,25 22
X	US,A,4 809 909 (KUKESH TIMOTHY S) 7 March 1989  see claims 1,11,12; figures 1,2,10 ---	1,2,11, 15, 19-21, 23,25
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 434 (M-764), 16 November 1988 & JP,A,63 170020 (SEKISUI CHEM CO LTD), 13 July 1988, see abstract ---	1,2,11, 15,19
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 133 (M-809), 4 April 1989 & JP,A,63 302024 (SEKISUI CHEM CO LTD;OTHERS: 02), 8 December 1988, see abstract ---	1,2,11, 19-21
X	DE,A,22 42 251 (YASHIRO KAKO KK) 1 March 1973  see page 8, paragraph 3 - page 9, paragraph 1; claims 1,2; figures 7,8; example 1 ---	1,2,15, 17-21, 23,25
X A	EP,A,0 037 523 (BAYER AG) 14 October 1981 see page 6, paragraph 2; claims 1,2,5; figure 1 ---	1,15 31
E	PLASTICS ENGINEERING, vol. 52, no. 8, August 1996, GREENWICH, CONN US, pages 16-21, XP002012579 VICTOR WIGOTSKY: "Thermoplastics, Thermosets" see page 18 ---	1,2,5, 11,13, 15, 17-21,27
-/--		

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. nal Application No

PCT/EP 96/01925

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP,A,0 594 981 (TOYODA GOSEI KK) 4 May 1994  see column 10, line 5 - line 26; figure 12  -----</p>	31,34

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/01925

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-2017548	28-10-71	BE-A- 765423 CH-A- 517581 FR-A- 2086011 NL-A- 7104883	30-08-71 15-01-72 31-12-71 15-10-71
GB-A-1360803	24-07-74	NONE	
GB-A-1579543	19-11-80	SE-B- 397940 DE-A- 2706433 FR-A- 2341354 JP-A- 52103065 SE-A- 7601915	28-11-77 25-08-77 16-09-77 29-08-77 20-08-77
DE-A-2628854	05-01-78	NONE	
WO-A-9301444	21-01-93	SE-B- 468722 AT-T- 116417 CA-A- 2090871 DE-D- 69201051 DE-T- 69201051 EP-A- 0550721 SE-A- 9102067 US-A- 5507869	08-03-93 15-01-95 03-01-93 09-02-95 18-05-95 14-07-93 03-01-93 16-04-96
GB-A-1418091	17-12-75	NONE	
US-A-4809909	07-03-89	NONE	
DE-A-2242251	01-03-73	NONE	
EP-A-0037523	14-10-81	DE-A- 3013237 JP-A- 56155738 US-A- 4397407	08-10-81 02-12-81 09-08-83
EP-A-0594981	04-05-94	JP-A- 6143340 US-A- 5536458	24-05-94 16-07-96

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 96/01925

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 6 B29B7/76 B29B7/90 B01F5/20 B29C70/30 B29C67/24 //B29K105:12		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 B29B B01F B01B B29C		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE,A,20 17 548 (COLLO RHEINCOLLODIUM KOELN GMB) 28.Oktober 1971	1-7,11, 15, 17-19,27 31
A	siehe das ganze Dokument ---	
X	GB,A,1 360 803 (NAT RES DEV) 24.Juli 1974	1-4, 11-15, 17-21, 23,25, 31,32 22
A	siehe Seite 2, Zeile 116 - Seite 3, Zeile 118; Ansprüche 1-6; Abbildungen 1,2 ---	
X	GB,A,1 579 543 (EUROC DEVELOPMENT AB) 19.November 1980 siehe Seite 2, Zeile 51 - Zeile 120; Abbildung 1 ---	1-4,15, 17-19,23
	-/--	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</span> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4.September 1996		17/09/1996
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Van Nieuwenhuize, 0

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/01925

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE,A,26 28 854 (LAUBE KUNSTSTOFFENSTER) 5.Januar 1978  siehe Ansprüche 1-13; Abbildungen 1,2 ---	1,2,5-7, 15, 17-21,27
X	WO,A,93 01444 (ELECTROLUX AB) 21.Januar 1993  siehe das ganze Dokument ---	1,2,5-8, 11,13, 14,19, 23,27
X	GB,A,1 418 091 (NAT RES DEV) 17.Dezember 1975  siehe Seite 1, Zeile 96 - Seite 2, Zeile 5; Ansprüche 1-9,21-25; Abbildung 1 ---	1,2, 11-14, 17-21, 23,25 22
A		
X	US,A,4 809 909 (KUKESH TIMOTHY S) 7.März 1989  siehe Ansprüche 1,11,12; Abbildungen 1,2,10 ---	1,2,11, 15, 19-21, 23,25
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 434 (M-764), 16.November 1988 & JP,A,63 170020 (SEKISUI CHEM CO LTD), 13.Juli 1988, siehe Zusammenfassung ---	1,2,11, 15,19
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 133 (M-809), 4.April 1989 & JP,A,63 302024 (SEKISUI CHEM CO LTD;OTHERS: 02), 8.Dezember 1988, siehe Zusammenfassung ---	1,2,11, 19-21
X	DE,A,22 42 251 (YASHIRO KAKO KK) 1.März 1973  siehe Seite 8, Absatz 3 - Seite 9, Absatz 1; Ansprüche 1,2; Abbildungen 7,8; Beispiel 1 ---	1,2,15, 17-21, 23,25
X	EP,A,0 037 523 (BAYER AG) 14.Oktober 1981 siehe Seite 6, Absatz 2; Ansprüche 1,2,5; Abbildung 1 ---	1,15 31
A		
	---	
	-/--	

## C (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	PLASTICS ENGINEERING, Bd. 52, Nr. 8, August 1996, GREENWICH, CONN US, Seiten 16-21, XP002012579 VICTOR WIGOTSKY: "Thermoplastics, Thermosets" siehe Seite 18 ---	1,2,5, 11,13, 15, 17-21,27
A	EP,A,0 594 981 (TOYODA GOSEI KK) 4.Mai 1994 siehe Spalte 10, Zeile 5 - Zeile 26; Abbildung 12 -----	31,34

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/01925

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-2017548	28-10-71	BE-A- 765423 CH-A- 517581 FR-A- 2086011 NL-A- 7104883	30-08-71 15-01-72 31-12-71 15-10-71
GB-A-1360803	24-07-74	KEINE	
GB-A-1579543	19-11-80	SE-B- 397940 DE-A- 2706433 FR-A- 2341354 JP-A- 52103065 SE-A- 7601915	28-11-77 25-08-77 16-09-77 29-08-77 20-08-77
DE-A-2628854	05-01-78	KEINE	
WO-A-9301444	21-01-93	SE-B- 468722 AT-T- 116417 CA-A- 2090871 DE-D- 69201051 DE-T- 69201051 EP-A- 0550721 SE-A- 9102067 US-A- 5507869	08-03-93 15-01-95 03-01-93 09-02-95 18-05-95 14-07-93 03-01-93 16-04-96
GB-A-1418091	17-12-75	KEINE	
US-A-4809909	07-03-89	KEINE	
DE-A-2242251	01-03-73	KEINE	
EP-A-0037523	14-10-81	DE-A- 3013237 JP-A- 56155738 US-A- 4397407	08-10-81 02-12-81 09-08-83
EP-A-0594981	04-05-94	JP-A- 6143340 US-A- 5536458	24-05-94 16-07-96



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/009143

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 B29C67/24 B29C37/00 B29C41/08 B60N2/58 B29C44/04 //B29K31:00,B29K105:12		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B60N B29C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X	US 5 662 996 A (EDDIE DU PREZ ET AL) 2 September 1997 (1997-09-02) examples 1-14	1-3,6-9, 12-15
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 10, 17 November 2000 (2000-11-17) & JP 2000 184936 A (TOYO TIRE & RUBBER CO LTD), 4 July 2000 (2000-07-04) abstract	1,2,4,5, 12,14,19
X	----- US 6 071 619 A (DE WINTER HUGO) 6 June 2000 (2000-06-06) figure 13; example 1	1,2, 12-14,18
X	----- EP 0 386 818 A (RECTICEL) 12 September 1990 (1990-09-12) claim 1 -----	1,2, 11-13
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 7 February 2005		Date of mailing of the international search report 11 02. 2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018		Authorized officer Van Nieuwenhuize, O

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PC/EP2004/009143

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 444 303 B1 (ALI ASAD S ET AL) 3 September 2002 (2002-09-03) claim 1; figure 2	1,12
P,X	DE 102 55 453 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 9 June 2004 (2004-06-09) claim 1; figure 1	1,12
X	EP 1 190 828 A (RECTICEL) 27 March 2002 (2002-03-27) paragraph '0023!	1,12
X	US 2003/098598 A1 (BLADON KATHERINE J ET AL) 29 May 2003 (2003-05-29) paragraphs '0027!, '0044!	1,12
X	DE 195 21 315 A (BAYER AG) 19 December 1996 (1996-12-19) column 3, line 64 - line 65	12,13
X	DE 21 57 921 A (RUHNAU JOACHIM) 30 May 1973 (1973-05-30) claim 1	12,14-18
A	US 3 889 037 A (VAN DEN BERG HEINZ) 10 June 1975 (1975-06-10) claim 1	5
A	WO 96/35562 A (SOECHTIG WOLFGANG ; BAUER ADOLF (DE); RENKL JOSEF (DE); KRAUSS MAFFEI) 14 November 1996 (1996-11-14) claim 1	15-17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC/EP2004/009143

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5662996	A	02-09-1997	BE 1005821 A3 AT 160971 T AU 675219 B2 AU 4054893 A WO 9323237 A1 BR 9306374 A CA 2134781 A1 CN 1082981 A CZ 9402823 A3 DE 69315693 D1 DE 69315693 T2 EE 9400171 A EP 0642411 A1 ES 2111158 T3 HU 71501 A2 JP 3432225 B2 JP 7508939 T MX 9302896 A1 NO 944403 A PL 172033 B1 RU 2113349 C1	08-02-1994 15-12-1997 30-01-1997 13-12-1993 25-11-1993 01-09-1998 25-11-1993 02-03-1994 12-07-1995 22-01-1998 02-04-1998 15-02-1996 15-03-1995 01-03-1998 28-12-1995 04-08-2003 05-10-1995 28-02-1994 23-11-1994 31-07-1997 20-06-1998
JP 2000184936	A	04-07-2000	NONE	
US 6071619	A	06-06-2000	WO 9532850 A1 AT 205771 T AU 700087 B2 AU 6717994 A BR 9408580 A CA 2191083 A1 DE 69428377 D1 DE 69428377 T2 EE 9400315 A EP 0804327 A1 JP 10500366 T JP 3332382 B2 MD 950276 A PL 317408 A1 PT 804327 T RU 2135357 C1	07-12-1995 15-10-2001 24-12-1998 21-12-1995 06-05-1997 07-12-1995 25-10-2001 04-07-2002 15-04-1996 05-11-1997 13-01-1998 07-10-2002 29-03-1996 14-04-1997 28-03-2002 27-08-1999
EP 0386818	A	12-09-1990	BE 1002899 A6 AT 111397 T AU 624478 B2 AU 5012690 A CA 2011375 A1 DE 69012378 D1 DE 69012378 T2 DK 386818 T3 EP 0386818 A1 ES 2063242 T3 JP 3027914 A JP 7002337 B KR 9607304 B1 PT 93326 A ,B US 5116557 A	16-07-1991 15-09-1994 11-06-1992 06-09-1990 03-09-1990 20-10-1994 16-02-1995 06-02-1995 12-09-1990 01-01-1995 06-02-1991 18-01-1995 30-05-1996 07-11-1990 26-05-1992
US 6444303	B1	03-09-2002	US 2002176981 A1	28-11-2002

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/009143

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6444303	B1		DE	60013175 D1	23-09-2004
			EP	1246721 A1	09-10-2002
			WO	0132413 A1	10-05-2001
DE 10255453	A	09-06-2004	DE	10255453 A1	09-06-2004
EP 1190828	A	27-03-2002	EP	1190828 A1	27-03-2002
			AU	9152701 A	08-04-2002
			WO	0226461 A2	04-04-2002
			BR	0114177 A	22-07-2003
			CA	2423602 A1	04-04-2002
			CZ	20030994 A3	17-09-2003
			EP	1320451 A2	25-06-2003
			HU	0400512 A2	30-08-2004
			JP	2004508992 T	25-03-2004
			PL	360577 A1	06-09-2004
			SK	4942003 A3	04-11-2003
			US	2004089965 A1	13-05-2004
US 2003098598	A1	29-05-2003	BR	0211003 A	10-08-2004
			CA	2447542 A1	27-12-2002
			EP	1395422 A1	10-03-2004
			JP	2004529796 T	30-09-2004
			WO	02102585 A1	27-12-2002
DE 19521315	A	19-12-1996	DE	19521315 A1	19-12-1996
			WO	9641715 A1	27-12-1996
DE 2157921	A	30-05-1973	DE	2157921 A1	30-05-1973
US 3889037	A	10-06-1975	DE	2324615 A1	05-12-1974
			BE	815055 A1	02-09-1974
			FR	2229541 A1	13-12-1974
			GB	1460618 A	06-01-1977
			IT	1016040 B	30-05-1977
			NL	7406577 A	19-11-1974
WO 9635562	A	14-11-1996	AT	246581 T	15-08-2003
			DE	19618393 A1	28-11-1996
			DE	29511968 U1	23-11-1995
			DE	29521023 U1	01-08-1996
			DE	59610643 D1	11-09-2003
			DK	771259 T3	06-10-2003
			WO	9635562 A1	14-11-1996
			EP	0771259 A1	07-05-1997
			ES	2200064 T3	01-03-2004
			JP	10504776 T	12-05-1998
			PT	771259 T	31-12-2003
			US	5858416 A	12-01-1999